

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002222

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-06-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Товсточуб Ігор Сергійович

2. Ihor Tovstochub

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0007-4743-5334

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 123

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: 123 - Комп'ютерна інженерія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9437

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.29.67.13, 81.14.10.07, 81.14.11, 81.14.11.07, 20.55

Тема дисертації:

1. Методи генерації графічних об'єктів у відеоіграх на основі паралельних обчислень
2. Methods of generating graphic objects in video games based on parallel computing

Реферат:

1. Робота присвячена дослідженню та розробці ефективних методів паралельної генерації графічних об'єктів у відеоіграх. З розвитком обчислювальних систем та підвищенням вимог до деталізації графічних об'єктів зростає необхідність у розробці ефективних методів паралелізації процесів генерації графічного контенту. Традиційні підходи, які базуються на послідовних обчисленнях, вже не можуть задовольнити зростаючі потреби індустрії в реалістичних, динамічних світах значного масштабу. У результаті дослідження вперше розроблено модель для визначення показників паралельної генерації контенту в ігрових системах, яка за рахунок комплексного врахування продуктивності генерації, часу генерації, обсягу даних для синхронізації та часу синхронізації дозволяє визначити оптимальну кількість обчислювальних вузлів для генерації графічних об'єктів. Удосконалено метод мережевої паралелізації генерації графічних об'єктів, який за рахунок використання розробленої моделі для визначення показників паралельної генерації контенту в

ігрових системах та етапів оцінки можливостей вузлів, початкової сегментації ігрового світу, реалізації пріоритезації генерації дозволяє підвищити ефективність використання обчислювальних ресурсів системи. Вперше розроблено метод адаптивного розподілу генерації графічних об'єктів, який за рахунок використання розробленої моделі для визначення показників паралельної генерації контенту в ігрових системах, використання мережецентричного підходу та етапів початкової сегментації ігрового світу, оцінки складності генерації та розподілу сегментів між вузлами дозволяє динамічно адаптуватися до змін у мережевому довікллі. Експериментально доведено ефективність методу мережевої паралелізації який забезпечує прискорення до 1,97 разів порівняно з централізованим методом. Встановлено, що мережевий метод паралелізації забезпечує найнижче навантаження на центральний процесор (9% проти 15% при локальному паралельному методі). Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці програмного комплексу, який дозволяє виконувати моделювання і дослідження функціонування ігрових систем при застосуванні різних механізмів паралельної генерації графічних об'єктів. Програмний комплекс підтримує централізовану, локальну паралельну та мережеву паралельну генерацію контенту, що дозволяє проводити порівняльний аналіз ефективності різних підходів. Дисертаційне дослідження пов'язане з науковими дослідженнями, які проводились у рамках наукових тем кафедри Комп'ютерної інженерії Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій "Розробка моделі оптимізації транспортної мережі за допомогою нейронних мереж" та "Підвищення стійкості зображень до спотворень від кібератак стеганографічного характеру методом умовної деконволюції". Основні результати дослідження доповідалися та обговорювалися на Міжнародних наукових конференціях з інформаційних технологій, комп'ютерної графіки та комп'ютерних ігор.

2. The work is dedicated to researching and developing effective methods for parallel generation of graphic objects in video games. With the development of computing systems and increasing requirements for graphic object detail, there is a growing need to develop effective methods for parallelizing graphic content generation processes. Traditional approaches based on sequential computing can no longer meet the industry's growing needs for realistic, dynamic worlds of significant scale. As a result of the research, a model for determining indicators of parallel content generation in gaming systems has been developed for the first time, which, by comprehensively accounting for generation productivity, generation time, synchronization data volume, and synchronization time, allows determining the optimal number of computational nodes for generating graphic objects. The method of network parallelization for graphic object generation has been improved, which, through the use of the developed model for determining indicators of parallel content generation in gaming systems and stages of node capability assessment, initial world segmentation, and implementation of generation prioritization, allows increasing the efficiency of system computational resource usage. For the first time, a method of adaptive distribution for graphic object generation has been developed, which, through the use of the developed model for determining indicators of parallel content generation in gaming systems, using a network-centric approach and stages of initial game world segmentation, generation complexity assessment, and distribution of segments between nodes, allows dynamic adaptation to changes in the network environment. The efficiency of the network parallel method has been experimentally proven, which provides acceleration up to 1.97 times compared to the centralized method. It has been established that the network parallel method provides the lowest load on the central processor (9% versus 15% with the local parallel method). The practical significance of the obtained results lies in the development of a software complex that allows modeling and researching the functioning of gaming systems when applying various mechanisms of parallel generation of graphic objects. The software complex supports centralized, local parallel, and network parallel content generation, which allows for a comparative analysis of the effectiveness of different approaches. The dissertation research is related to scientific research conducted within the framework of scientific themes of the department of Computer Engineering of the State University of Information and Communication Technologies: "Development of a transport network optimization model using neural networks" and "Increasing the resistance of images to distortions from steganographic cyberattacks using the conditional deconvolution method." The main results of the research were reported and discussed at International Scientific Conferences on Information Technology, Computer Graphics, and Computer Games.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Товсточуб І. С., Зінченко О. В., Балансування ігрового досвіду в процедурно згенерованих рівнях. Зв'язок. №2(174), с.73-77, 2025,
- Товсточуб І. С., Зінченко О. В., Маскування використання процедурно згенерованої генерації в відеоіграх. Телекомунікаційні та інформаційні технології. №1, с.98-103, 2025.
- Товсточуб І. С., Зінченко О. В., Генерація графічних об'єктів в ігровому руші Godot за методом паралельних обчислень. Кібербезпека: освіта, наука, техніка., Том. 3, №27, с. 479 - 488, 2025.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зінченко Ольга Валеріївна
2. Olha Zinchenko

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3973-7814

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Корнага Ярослав Ігорович
2. Yaroslav I. Kornaha

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-9768-2615**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"**Код за ЄДРПОУ:** 02070921**Місцезнаходження:** проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна**Форма власності:****Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Завгородній Валерій Вікторович
2. Valerii Zavgorodnii

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8347-7183**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Державний університет інфраструктури та технологій**Код за ЄДРПОУ:** 41330257**Місцезнаходження:** вул. Кирилівська, буд. 9, Київ, 04071, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Замрій Ірина Вікторівна
2. Iryna V. Zamrii

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-5681-1871**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Звенігородський Олександр Сергійович

2. Olexsander Zvenigorodsky

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.23

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0008-6235-1638

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Вишнівський Віктор Вікторович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Вишнівський Віктор Вікторович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Лазоренко Л.М.

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна